

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-188286

(43)Date of publication of application : 21.07.1998

(51)Int.Cl.

G11B 7/00
G11B 7/125

(21)Application number : 08-339854

(71)Applicant : SONY CORP

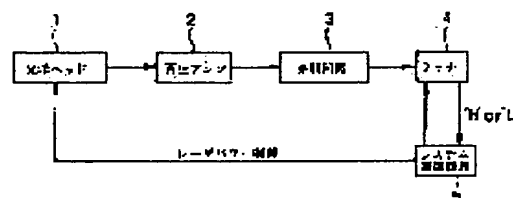
(22)Date of filing : 19.12.1996

(72)Inventor : OZAKI TOSHIKI

(54) LASER ERASING POWER SETTING METHOD FOR RECORDING AND REPRODUCING DEVICE OF PHASE CHANGE DISK, AND RECORDING AND REPRODUCING DEVICE FOR PHASE CHANGE DISK**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily set erasing power and to optimize laser power by storing each power when a reproduced signal mark level exceeds or does not exceed a threshold value respectively, and setting the erasing power by using the stored value.

SOLUTION: After a mark is recorded in a track (a), a value obtained by experiment is defined as an initial value of erasing power P_e , then a laser is emitted, a signal is reproduced from a track (a), it is compared with a reference value by a discriminating circuit 3, and the result is latched by a latch circuit 4, sent to a system control circuit 5 to discriminate whether a level is H (high level) or L (low level). Then respective values of erasing power P_e when an output of the discriminating circuit 3 is changed from L to H and from H to L increasing minute quantity of erasing power P_e are stored, and erasing power P_e to be set is calculated. When the range between both values is divided and erasing power P_e is set, a weighted average value by division ratio of α/β is defined as the erasing power P_e value, so that an optimum value can be obtained by selecting α and β adequately.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The 1st step which records a test signal on the ** truck on a disk, and the 2nd step which sets up the laser power P_e as which the magnitude in which the test signal by which record was carried out [above-mentioned] does not disappear was determined beforehand as initial value, The 3rd step [predetermined threshold level / level / of the signal which was made to carry out DC luminescence of the laser by the above-mentioned power P_e , traced the above-mentioned truck, reproduced the signal from the above-mentioned truck, and was this reproduced / mark], The 4th step which carries out the increment in a minute amount of the power P_e , and repeats the 3rd step of the above if this mark level is not over threshold level, The 5th step which memorizes the power P_e at that time as 1st storage value when the above-mentioned mark level exceeds a threshold, The 6th step [the above-mentioned predetermined threshold level / level / of the signal which carried out the increment in a minute amount of the above-mentioned power P_e , was made to carry out DC luminescence of the laser by the power P_e which this increased, traced the above-mentioned truck, reproduced the signal from this truck, and was reproduced / mark], If the above-mentioned mark level is over threshold level and the 7th step which repeats the 6th step of the above, and the above-mentioned mark level are not over threshold level The elimination power setting approach of the phase change disk containing the 8th step which memorizes the power P_e at that time as 2nd storage value, and sets up elimination power based on the above 1st and the 2nd storage value.

[Claim 2] The elimination power setting approach of a phase change disk that the 8th step which sets up elimination power in an approach according to claim 1 based on said 1st and 2nd storage value is a step which determines elimination power by calculating the simple averaging of the 1st and 2nd storage value.

[Claim 3] The elimination power setting approach of a phase change disk that the 8th step which sets up elimination power in an approach according to claim 1 based on said 1st and 2nd storage value is a step which determines elimination power by calculating the weighted average of the 1st and 2nd storage value.

[Claim 4] The optical head which can record a signal on the record medium on a disk, and can read the recorded signal, The discriminator which discriminates from whether this mark level is higher [as compared with a predetermined threshold] in the mark level of the read signal than a threshold, or low, It is the record regenerative apparatus of the phase change disk equipped with the system control circuit which has the circuit which generates the power control signal sent to the above-mentioned optical head based on the output of this discriminator. The above-mentioned system control circuit as initial value of the laser power P_e which comes out of the above-mentioned optical head While the value as which the magnitude in which the recorded test signal does not disappear was determined beforehand is set up and the mark laser of a regenerative signal does not exceed threshold level If delivery and the above-mentioned mark laser exceed a threshold to the above-mentioned optical head, the control signal which carried out the increment in a minute amount of the above-mentioned power P_e When the power P_e at that time is memorized as 1st storage value, the increment in a minute amount of the above-mentioned power P_e is carried out further and delivery and the above-mentioned mark level become lower than threshold level to the above-mentioned optical head about the control signal of the power which this increased, The record regenerative apparatus of the phase change disk which memorizes the power P_e at that time as 2nd storage value, and came to set up elimination power based on the above 1st and the 2nd storage value.

[Claim 5] The record regenerative apparatus of the phase change disk with which a means to set up elimination power based on said 1st and 2nd storage value includes the circuit which calculates the simple averaging of the

1st and 2nd storage value, or a weighted average in equipment according to claim 4.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the elimination power setting approach and equipment of laser in the kind of record regenerative apparatus about the record regenerative apparatus of a phase change mold disk.

[0002]

[Description of the Prior Art] The recording method in an optical record regenerative apparatus can be divided into two, postscript mold record and rewriting mold record, according to the class of record film (record medium) of the disk to be used, and rewriting mold record can be further divided into a magneto-optic recording and phase change record.

[0003] The optical record regenerative apparatus with which this invention is applied performs record playback by the phase change recording method, and uses that a reflection factor changes by whether record film is in a crystallized state, or it is in an amorphism (amorphous) condition.

[0004] When recording a signal on a disk using this kind of record regenerative apparatus, the circuit of a recording system like drawing 10 is used. After this circuit encodes a data bit train with an encoder 11 and amplifies it with the drive amplifier 12, it is supplied to the optical head 13, is changed into light (laser), and is projected on a disk.

[0005] When reproducing the signal recorded on the disk, the circuit of a reversion system as shown in drawing 11 is used. This circuit is a circuit which projects the laser beam for reading on a disk side, receives the signal modulated by the signal recorded in respect of the disk with the optical head 21, decodes, and is outputted.

[0006] The optical head 21 changes into an electrical signal the lightwave signal which received light, and sends it to amplifier 22. Amplifier 22 amplifies the weak signal sent from the optical head 21, and sends it to a waveform equalizer 23. A waveform equalizer 23 is outputted to a waveform shaper 24 except for the intersymbol interference of a regenerative signal. The signal orthopedically operated by the waveform shaper 24 is sent to a discriminator 26, and the binary (mark tooth space) signal from which it was discriminated here is sent to a decoder 27, and outputs the decoded signal.

[0007] In the above, although the signal record and playback in an optical record regenerative apparatus were explained briefly, since there is no relation with the as direct system configuration of this optical record regenerative apparatus itself as this invention, detailed explanation is omitted, next the record and elimination of a signal in this kind of record regenerative apparatus are explained briefly.

[0008] The record using the phase change (transition) of the record film on a disk is recorded by making record film amorphous with the heat by heating the whole record film surface, making it crystallize enough first, and irradiating a laser beam. The temperature of this crystallization is 400 degrees C, and the temperature of amorphous-izing is 600 degrees C. If the crystallized state is matched with the tooth space (logic "0") and the amorphous condition is matched with the mark (logic "1"), by irradiating a laser beam at the record film of a disk, a phase change can be made to be able to cause and a signal can be recorded.

[0009] Drawing 6 shows the luminescence wave of laser. In this drawing, (a) is a clock signal and a repeat period is T. (b) is the test signal recorded on a disk, and is a data signal whose die length of a mark is 8T. (c) is a laser luminescence wave at the time of record. Moreover, (d) is a laser luminescence wave when carrying out DC luminescence as output power P_e of a laser diode (laser light source).

[0010] Drawing 7 shows the playback wave when raising Power P_e gradually, and a threshold in case the signal

level from which record film is amorphous, and Lt compare a regenerative signal with a threshold with the comparator in a discriminator as for the signal La filled in all over this drawing, and Lc express the signal level from which record film will be in a crystallized state.

[0011] In this drawing, since the mark tooth-space signal from which it discriminated by the discriminator later mentioned with reference to drawing 1 is latched, (a) is a latch pulse sent to a latch circuit from a system control circuit. (b) is a regenerative-signal wave immediately after recording 8T mark, as illustration, a mark has it in the signal level La of an amorphous condition, and a tooth space is in the signal level Lc of a crystallized state. In this condition, when the comparator of a discriminator compares a regenerative signal with a threshold Lt, a mark (high level H) and a tooth space (low level L) can be distinguished clearly, and can perform exact reading.

[0012] 8T mark disappears by the half, the level of a mark becomes lower than the threshold Lt of a comparator, and the signal of a mark is no longer detected by the output of a discriminator as it is shown in (c), when Power Pe is raised for a while and a mark signal is eliminated. Furthermore, if Power Pe is increased, as shown in (d), a mark will disappear completely and the recorded signal will be lost.

[0013] The record medium of a disk begins to make it amorphous from a crystallized state, and the value approaches the threshold Lt of the comparator in a discriminator as it is shown in this drawing (e), when Power Pe is raised further. If Power Pe is increased further, the traced place makes it amorphous completely, and the whole will become the signal of a mark when a comparator compares with a threshold Lt, as shown in (f).

[0014] A passage clear from the above-mentioned explanation, although the elimination power for eliminating the signal on a disk cannot be too small, it cannot be too large. It is necessary to measure power required in order that the signal currently recorded may change into the condition of disappearing completely, and to set elimination power as the power.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In recent years, it is easy to be influenced of the sensibility unevenness of perimeter environmental temperature or a disk with short-wavelength-izing of record wavelength at the time of record. Since the heat record by laser is used for the drive of a phase change disk, or the drive of an optical MAG (MO) disk, by the record approach which fixed record power, the optimal record becomes impossible irrespective of perimeter environmental temperature or the sensibility of a disk.

[0016] By making trial writing the disk which it is going to record in advance of record as one cure to this, there is a method of setting up the optimal record power, and it is carried out in record of an MO disk. However, in order to apply this to a phase change disk, it is necessary to optimize not only the record power Pw but the elimination power Pe.

[0017] It is because a convex property is shown to elimination power as a phase change disk is shown in drawing 9 although the increment in monotone is carried out to elimination power as the elimination ratio of an MO disk is shown in drawing 8.

[0018] if the elimination ratio of MO (optical MAG) disk increases the elimination power Pe from zero as it is shown in this drawing, when this situation is explained in more detail with reference to drawing 8 here -- **** to elimination -- starting -- an elimination ratio -- a logarithm -- it increases-like. In this case, the point that an elimination ratio is set to 40dB or more is chosen as a point which is satisfactory practically.

[0019] If the elimination ratio of a phase change disk generally becomes like drawing 9 and the elimination power Pe is increased from zero compared with it, an elimination ratio will increase from **** rapidly and it will become fixed after that, and if the elimination power Pe is increased further, an elimination ratio will fall rapidly. Then, the range where an elimination ratio becomes 25dB or more is chosen as range which is satisfactory practically, and the elimination power Pe is set as the value within the limits of this.

[0020] The above is traced by the laser which carried out DC (direct current) luminescence of the data signal recorded on the disk, and that data signal is eliminated, and after elimination, although it is explanation in the case of newly writing in a signal, it needs the actuation for elimination, and to be operated of this approach for record.

[0021] On the other hand, by carrying out overwrite of the new data signal on the old data signal recorded on the disk, the record approach explained below can eliminate an old signal, and can write in a new signal.

[0022] In drawing 5, the record signal for a test with which the clock pulse of a period T and (b) consist of the mark and tooth space between 2T in (a), and (c) show the laser luminescence wave at the time of 2T data

logging. In this laser wave, P_w expresses the power which makes a phase change disk amorphous, i.e., record power, and P_e expresses the power which crystallizes a phase change disk, i.e., elimination power.

[0023] The record signal for a test with which (d) consists of the mark of 7T and the repeat of a tooth space, and (e) show the laser luminescence wave at the time of 7T data logging. The power to which P_w makes a phase change disk amorphous similarly in this laser luminescence wave, and P_e are power which crystallizes a phase change disk.

[0024] In (c) of drawing 5, and (e), the luminescence wave of laser has the elimination power P_e to 0mW shown by the dotted line, and has become the form where it was superimposed on the binary signal which changes between P_e and P_w on it.

[0025] If the luminescence wave of (c) is compared with the luminescence wave of (e), the luminescence wave of laser is a wave which is different the case of the data signal of the mark tooth space between 2T, and in the case of the data signal of the mark tooth space between 7T. A direct exaggerated light (direct overwrite) is made to a phase change disk by emitting light by different wave in this way according to a record signal.

[0026] In this case, record over a phase change disk is performed by the following procedure.

The repeat signal of the mark tooth space between 2T as shown in 1 and the above (b) is recorded.

The carrier level of the repeat signal of 2 and its mark tooth space between 2T is measured.

The signal of 3, next the mark tooth space between the above-mentioned 2T was recorded above, and the repeat signal of the mark tooth space between 7T is recorded.

The carrier level of the repeat signal of 4 and the mark tooth space between 2T is measured.

It asks for the elimination ratio of the repeat signal of the mark tooth space between 2T according to 5 and the carrier level difference measured by the item of the above 2 and 4.

[0027] P_e is changed to the power to which an elimination ratio gets worse from 0, and the above items 1-5 are performed repeatedly. If the elimination ratio of a phase change disk generally becomes like drawing 9 and the elimination power P_e is increased from zero, an elimination ratio will increase from **** rapidly and it will become fixed after that, and if the elimination power P_e is increased further, an elimination ratio will fall rapidly. Then, the range where an elimination ratio becomes 25dB or more is chosen as range which is satisfactory practically, and the elimination power P_e is set as the value within the limits of this.

[0028] By the above approach, record actuation is needed twice about one point of measurement. That is, they are record of the mark tooth-space repeat signal of 2T, and record of the mark tooth-space repeat signal of 7T.

[0029] This invention makes it a technical problem to offer the record regenerative apparatus which can be managed with one elimination actuation about one point of measurement using the measuring method with which the fault of the record regenerative apparatus by the above-mentioned conventional measuring method is conquered, and it ends with one record actuation, and a record pattern can also be managed with one kind.

[0030]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, this invention will offer the elimination power setting approach containing the following step, if the one viewpoint is followed. Namely, the 1st step which records a test signal on the ** truck on a disk, The 2nd step which sets up the laser output power P_e as which the magnitude in which the test signal by which record was carried out [above-mentioned] does not disappear was determined beforehand as initial value, The 3rd step [predetermined threshold level / level / of the signal which was made to carry out DC luminescence of the laser by the above-mentioned power P_e , traced the above-mentioned truck, reproduced the signal from the above-mentioned truck, and was this reproduced / mark], The 4th step which carries out the increment in a minute amount of the power P_e , and repeats the 3rd step of the above if this mark level is not over threshold level, The 5th step which memorizes the power P_e at that time as 1st storage value when the above-mentioned mark level exceeds a threshold, The 6th step [predetermined threshold level / level / of the signal which carried out the increment in a minute amount of the above-mentioned power P_e , was made to carry out DC luminescence of the laser by the power P_e which this increased, traced the above-mentioned truck, reproduced the signal from this truck, and was reproduced / mark], If the above-mentioned mark level is over threshold level and the 7th step which repeats the 6th step of the above, and the above-mentioned mark level are not over threshold level The power P_e at that time is memorized as 2nd storage value, and the elimination power setting approach of the phase change disk containing the 8th step which sets up elimination power based on the above 1st and the 2nd storage value is offered.

[0031] In the above-mentioned approach, the 8th step which sets up elimination power based on the above 1st and the 2nd storage value can consider as the step which determines elimination power by calculating the simple averaging of the 1st and 2nd storage value.

[0032] Moreover, in the above-mentioned approach, the 8th step which sets up elimination power based on the above 1st and the 2nd storage value can consider as the step which determines elimination power by calculating the weighted average of the 1st and 2nd storage value.

[0033] According to the second viewpoint, this invention offers the following record regenerative apparatus. Namely, the optical head which can record a signal on the record medium on a disk, and can read the recorded signal, The discriminator which discriminates from whether this mark level is higher [as compared with a predetermined threshold] in the mark level of the read signal than a threshold, or low, It is the record regenerative apparatus of the phase change disk equipped with the system control circuit which has the circuit which generates the power control signal sent to the above-mentioned optical head based on the output of this discriminator. The above-mentioned system control circuit as initial value of the above-mentioned power P_e While the value as which the magnitude in which the recorded test signal does not disappear was determined beforehand is set up and the mark level of a regenerative signal does not exceed threshold level If the increment in a minute amount of the power P_e is carried out and delivery and the above-mentioned mark level exceed a threshold to the above-mentioned optical head When the power P_e at that time is memorized as 1st storage value, the increment in a minute amount of the above-mentioned power P_e is carried out further and delivery and the above-mentioned mark level become lower than threshold level to the above-mentioned optical head about the power P_e which this increased, The power P_e at that time is memorized as 2nd storage value, and the record regenerative apparatus of the phase change disk which came to set up elimination power based on the above 1st and the 2nd storage value is offered.

[0034] In above equipment, a means to set up elimination power based on the above 1st and the 2nd storage value can include the circuit which calculates the simple averaging of the 1st and 2nd storage value, or a weighted average.

[0035]

[Embodiment of the Invention] With reference to drawing 1 , the gestalt of 1 operation of the phase change disk record regenerative apparatus of this invention is explained. This drawing is what showed only the circuit of a reversion system, and includes the optical head 1, the playback amplifier 2, a discriminator 3, a latch circuit 4, and a system control circuit.

[0036] The data signal recorded on the disk is read with the optical head 1, the read signal is amplified with the playback amplifier 2, and the condition of the signal determines a mark or a tooth space with the comparator of a discriminator 3 as compared with a reference value. The output of a discriminator 3 is latched to a latch circuit 4, and the level of the signal tells H (yes) or L (low) to the system control circuit 5. At this time, the value latched to a latch circuit is latched based on the latch control signal sent from the system control circuit 5.

[0037] The system control circuit 5 investigates the condition of the signal sent from the latch circuit 4, and takes out the laser power control signal over an optical head. Next, actuation of the circuit of this reversion system is explained with reference to drawing 2 .

[0038] Initiation of operation is carried out in step S0, and an about [8T] mark is recorded on the truck a of one ** in step S1. Under the present circumstances, the conditions of the die length of a mark are good the anything to which latch's timing does not become severe. The output of a comparator will be set to H if Truck a is read as it is.

[0039] After recording a mark, it progresses to step S2, and initializing of the elimination power P_e is performed. The value P1 of most which was beforehand examined by experiment is used for this initializing, and it assigns this value to P_e . As long as the value of P1 is a value to which the recorded signal will not disappear, what kind of value is sufficient as it.

[0040] It progresses to step S3, DC luminescence of the laser is carried out by the above-mentioned elimination power P_e , and Truck a is traced using this laser beam. It progresses to step S4, a signal is reproduced from Truck a, the comparison result is latched to a latch circuit 4 with the comparator of a discriminator as compared with a reference value, and the latched value is sent to a system control circuit.

[0041] the output of the comparator with which it progressed to step S5, and the system control circuit 5 has been sent from the latch circuit 4 -- H (high-level) or L (low level) -- that judgment is performed, if it is L, it

will progress to step S6, and only minute amount ΔP increases the elimination power P_e , and it returns to step S3.

[0042] Although the output of a comparator carries out by repeating actuation of the above-mentioned steps S3-S6 between L, if a comparator output is set to H, it will progress to step S7 and the elimination power P_e at that time will be memorized as P_e (low).

[0043] It progresses to step S8 and only ΔP increases the elimination power P_e . DC luminescence of the laser is again carried out by Power P_e , and Truck a is traced. It progresses to step S10, a signal is reproduced from Truck a, the output of a comparator is judged at step S11, if the output H Becomes, return and steps S8-S11 will be repeated to step S8, and Power P_e will be made to increase to it further.

[0044] It progresses to step S12 that the result of having judged the output from a comparator at step S11 is set to L, and P_e at that time is memorized as P_e (high). P_e progressed and set as step S13 is calculated. This count is given by the simple addition average of P_e (low) and P_e (high), $P_e = (P_e(\text{high}) + P_e(\text{low})) / 2$. [i.e.,]

[0045] The relation of P_e (high) and P_e (low) in a setup of the above-mentioned elimination power is shown in drawing 3 and drawing 4. As above-mentioned, P_e (low) is the value of the power P_e of the point which changed the output of a comparator to H from L, and P_e (high) is the value of the power P_e at the time of stopping eliminating, as a result of increasing Power P_e .

[0046] Elimination power is chosen as the middle value of P_e (low) and P_e (high), and drawing 3 shows the case where it is determined by taking the addition average simply. Moreover, drawing 4 shows the case where between P_e (low) and P_e (high) is chosen as the point divided into the alpha pair beta. In this case, the weighted average efficiency by alpha and beta is $\{\beta * P_e(\text{low}) + \alpha * P_e(\text{high})\} / (\alpha + \beta)$.

It is come out and given. The value optimal as elimination power can be set up by choosing the value of alpha and beta proper here.

[0047]

[Effect of the Invention] Since it has the above-mentioned elimination power setting circuit, a setup of elimination power is easy and, as for the record regenerative apparatus of this invention, can also make optimization of laser power easy by the system control circuit.

[Translation done.]

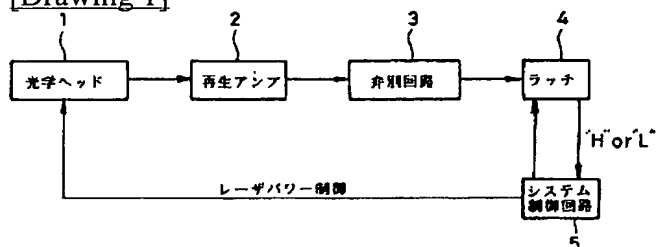
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

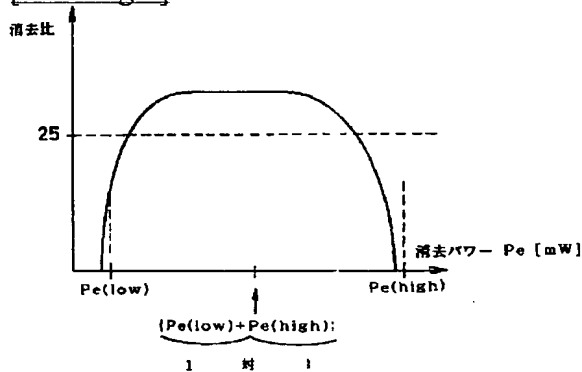
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

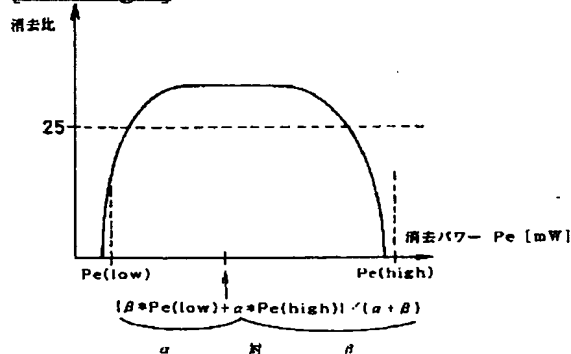
[Drawing 1]



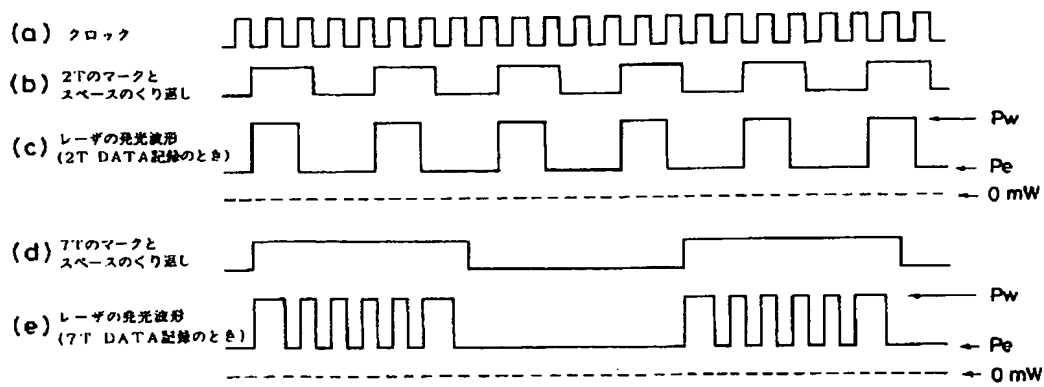
[Drawing 3]



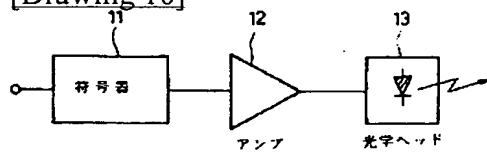
[Drawing 4]



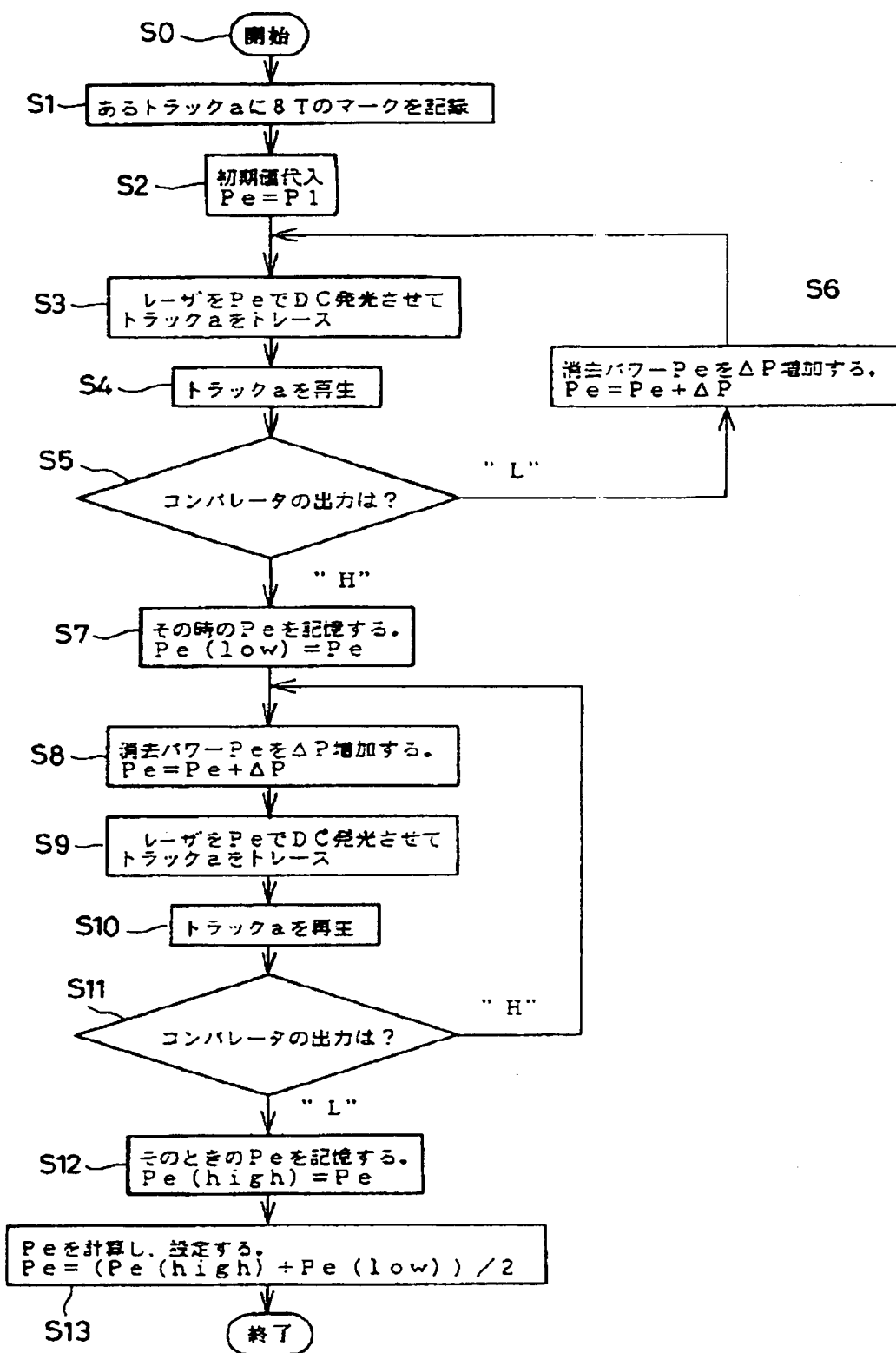
[Drawing 5]



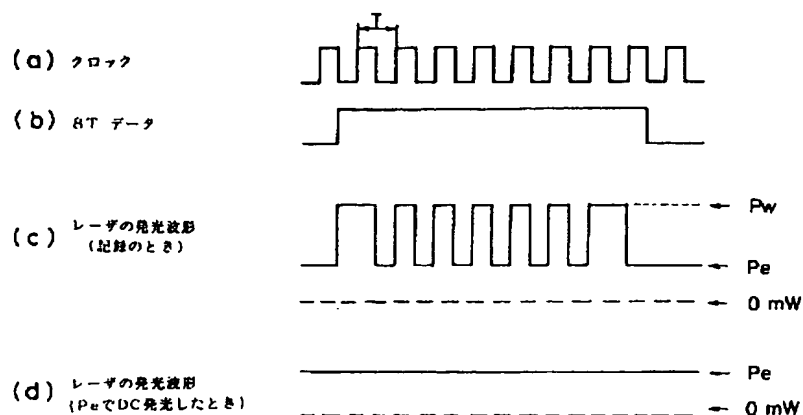
[Drawing 10]



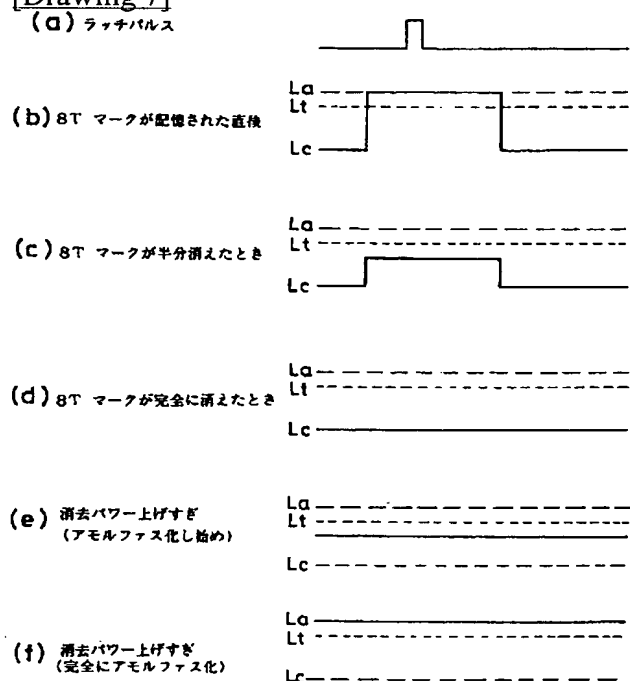
[Drawing 2]



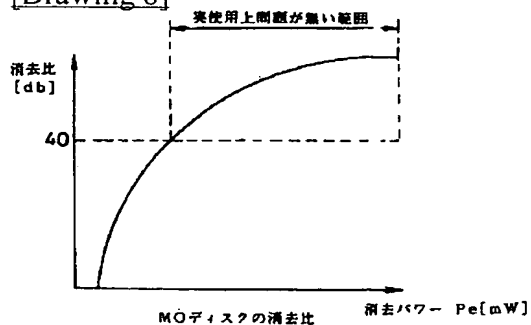
[Drawing 6]



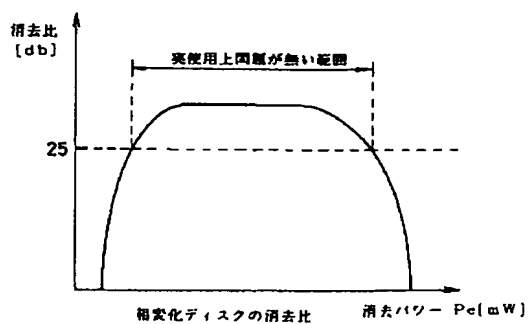
[Drawing 7]



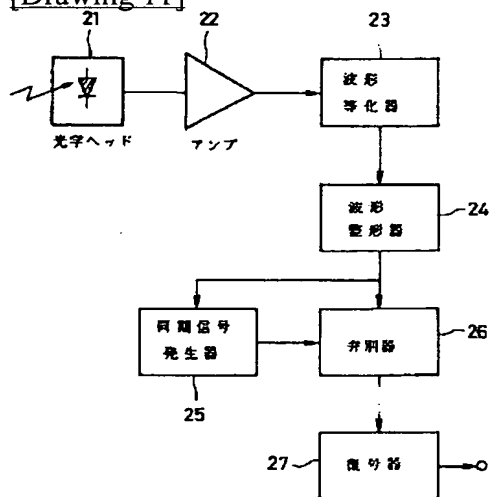
[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Drawing 11]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10 - 188286

(43) 公開日 平成 10 年 (1998) 7 月 21 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G11B 7/00			G11B 7/00	M
7/125			7/125	C

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平 8 - 339854

(22) 出願日 平成 8 年 (1996) 12 月 19 日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号

(72) 発明者 尾崎 敏章

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソ

ニー株式会社内

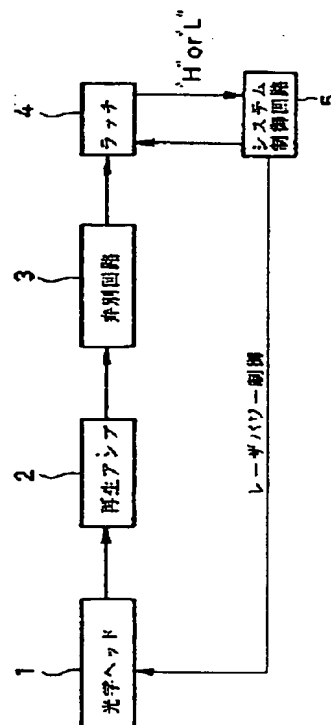
(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54) 【発明の名称】 相変化ディスクの記録再生装置におけるレーザの消去パワー設定方法及び相変化ディスクの記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 相変化ディスクの消去パワー設定の方法を提供すること。

【解決手段】 ディスク上の或トラックにテスト信号を記録し、そのトラック上をパワー P_e の DC 発光レーザでトレースし、再生した信号のマーク部分の消去の様子を調べ、最適消去パワーの点に消去パワーを設定するようにする。このため、上記トレースに使うパワー P_e を、記録された信号が消えない小さな値の初期値から、徐々に増加してゆき、予め定められた閾値を越えた点とその後再び閾値を下回った点のパワー P_e を記憶しておいて、それらに基いて最適消去パワーを決定する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスク上の或トラックにテスト信号を記録する第 1 ステップと、

上記記録されたテスト信号が消えない大きさの予め定められたレーザパワー P_e を初期値として設定する第 2 ステップと、

上記パワー P_e でレーザを DC 発光させて上記トラックをトレースし、上記トラックから信号を再生し、該再生した信号のマークレベルを所定の閾値レベルと比較する第 3 ステップと、

該マークレベルが閾値レベルを越えていなければ、パワー P_e を微小量増加して上記第 3 ステップを繰り返す第 4 ステップと、

上記マークレベルが閾値を越えた時、その時のパワー P_e を第 1 の記憶値として記憶する第 5 ステップと、

上記パワー P_e を微小量増加し、該増加したパワー P_e でレーザを DC 発光させて上記トラックをトレースして該トラックから信号を再生し、再生した信号のマークレベルを上記所定の閾値レベルと比較する第 6 ステップと、

上記マークレベルが閾値レベルを越えていれば、上記第 6 ステップを繰り返す第 7 ステップと、

上記マークレベルが閾値レベルを越えていなければ、その時のパワー P_e を第 2 の記憶値として記憶し、上記第 1 及び第 2 の記憶値に基いて消去パワーの設定を行う第 8 ステップと、を含む相変化ディスクの消去パワー設定方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の方法において、前記第 1 と第 2 の記憶値に基いて消去パワーの設定を行う第 8 のステップが、第 1 と第 2 の記憶値の単純加算平均を計算することによって消去パワーを決めるステップである相変化ディスクの消去パワー設定方法。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の方法において、前記第 1 と第 2 の記憶値に基いて消去パワーの設定を行う第 8 のステップが、第 1 と第 2 の記憶値の加重平均を計算することによって消去パワーを決めるステップである相変化ディスクの消去パワー設定方法。

【請求項 4】 ディスク上の記録媒体に信号を記録し、かつ、記録された信号を読み取ることのできる光学ヘッドと、読み取った信号のマークレベルを所定の閾値と比較して該マークレベルが閾値よりも高いか低いかを弁別する弁別回路と、該弁別回路の出力に基いて上記光学ヘッドに送るパワー制御信号を生成する回路を有するシステム制御回路とを備えた相変化ディスクの記録再生装置であって、

上記システム制御回路が、

上記光学ヘッドから出るレーザパワー P_e の初期値として、記録されたテスト信号が消えない大きさの予め定められた値を設定し、再生信号のマークレーザが閾値レベルを越えない間は、上記パワー P_e を微小量増加した制

2

御信号を上記光学ヘッドへ送り、上記マークレーザが閾値を越えると、その時のパワー P_e を第 1 の記憶値として記憶し、更に上記パワー P_e を微小量増加し、該増加したパワーの制御信号を上記光学ヘッドへ送り、上記マークレベルが閾値レベルより低くなったとき、その時のパワー P_e を第 2 の記憶値として記憶し、上記第 1 及び第 2 の記憶値に基いて消去パワーの設定を行うようになった相変化ディスクの記録再生装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の装置において、前記第 1 と第 2 の記憶値に基いて消去パワーの設定を行う手段が、第 1 と第 2 の記憶値の単純加算平均または加重平均を計算する回路を含む相変化ディスクの記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、相変化型ディスクの記録再生装置に関し、特に、その種の記録再生装置におけるレーザの消去パワー設定方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 光学的記録再生装置における記録方式は、使用するディスクの記録膜（記録媒体）の種類に応じて、追記型記録と書換型記録の 2 つに分けることができ、書換型記録は更に光磁気記録と相変化記録に分けることができる。

【0003】 本発明が適用される光学的記録再生装置は、相変化記録方式による記録再生を行うもので、記録膜が結晶状態にあるか非晶（アモルファス）状態にあるかによって、反射率が変化することを利用している。

【0004】 この種の記録再生装置を用いてディスク上に信号を記録する場合には、図 10 のような記録系の回路が使われる。この回路は、データビット列を符号器 11 で符号化し、駆動アンプ 12 で増幅した後、光学ヘッド 13 に供給して、光（レーザ）に変換し、ディスク上に投射するようになっている。

【0005】 ディスク上に記録された信号を再生する場合には、図 11 に示すような再生系の回路が使われる。この回路は、読み取り用のレーザ光をディスク面に投射し、ディスク面で記録された信号によって変調された信号を光学ヘッド 21 で受光し、復号して出力する回路である。

【0006】 光学ヘッド 21 は受光した光信号を電気信号に変換してアンプ 22 に送る。アンプ 22 は光学ヘッド 21 から送られてくる弱い信号を増幅して波形等化器 23 に送る。波形等化器 23 は再生信号の符号間干渉を除いて波形整形器 24 に出力する。波形整形器 24 で整形された信号が弁別器 26 に送られ、ここで弁別された 2 値（マーク・スペース）信号が復号器 27 に送られ、復号された信号を出力する。

【0007】 以上、光学的記録再生装置における信号記録と再生について簡単に説明したが、この光学的記録再

50

生装置のシステム構成自体は本発明と直接の関係はないので詳しい説明は省略して、次に、この種の記録再生装置における信号の記録と消去について簡単に説明する。

【0008】ディスク上の記録膜の相変化（転移）を利用した記録は、まず、記録膜全面を加熱して充分結晶化させておき、レーザ光を照射することにより、その熱で記録膜をアモルファス化することで記録する。この結晶化の温度は例えば400℃であり、アモルファス化の温度は例えば600℃である。結晶状態をスペース（論理「0」）、アモルファス状態をマーク（論理「1」）に対応付けておけば、ディスクの記録膜にレーザ光を照射することにより相変化を起こさせ信号を記録することができる。

【0009】図6はレーザの発光波形を示す。同図において、（a）はクロック信号で、繰り返し周期がTである。（b）はディスク上に記録するテスト信号で、マークの長さが8Tのデータ信号である。（c）は、記録のときのレーザ発光波形である。また、（d）はレーザダイオード（レーザ光源）の出力パワーP_eとしてDC発光させた時のレーザ発光波形である。

【0010】図7はパワーP_eを徐々に上げたときの再生波形を示すもので、同図中に記入された信号L_aは記録膜がアモルファス状態となる信号レベル、L_tは再生信号を弁別回路におけるコンパレータで閾値と比較するときの閾値、L_cは記録膜が結晶状態となる信号レベルを表す。

【0011】同図において、（a）は図1を参照して後述する弁別回路で弁別したマーク・スペース信号をラッチするためにシステム制御回路からラッチ回路に送るラッチパルスである。（b）は8Tマークが記録された直後の再生信号波形で、図示のとおり、マークはアモルファス状態の信号レベルL_aにあり、スペースは結晶状態の信号レベルL_cにある。この状態では再生信号を弁別回路のコンパレータで閾値L_tと比較したとき、マーク（ハイレベルH）とスペース（ローレベルL）ははっきりと区別でき、正確な読み取りができる。

【0012】パワーP_eを少し上げてマーク信号の消去をすると、（c）に示すとおり、8Tマークが半分消えて、マークのレベルがコンパレータの閾値L_tより低くなり、弁別回路の出力にマークの信号が検出されなくなる。更に、パワーP_eを増すと、（d）に示すようにマークが完全に消えてしまい、記録した信号が失われてしまう。

【0013】パワーP_eを更に上げていくと、同図（e）に示すとおり、ディスクの記録媒体が結晶状態からアモルファス化し始め、その値は弁別回路中のコンパレータの閾値L_tに近づいていく。パワーP_eを更に増加すると、トレースした所が完全にアモルファス化してしまい、（f）に示すように、コンパレータで閾値L_tと比較した時に全体がマークの信号になってしまう。

【0014】上記の説明から明らかなとおり、ディスク上の信号を消去するための消去パワーは小さ過ぎてもいけないが大き過ぎてもいけない。記録されている信号が完全に消える状態にするために必要なパワーを測定して、そのパワーに消去パワーを設定する必要がある。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】近年、記録波長の短波長化に伴い、記録時に周囲環境温度やディスクの感度むらの影響を受けやすくなっている。相変化ディスクのドライブや光磁気（MO）ディスクのドライブにはレーザによる熱記録が用いられているから、周囲環境温度やディスクの感度にかかわらず記録パワーを固定した記録方法では最適記録が出来なくなることがある。

【0016】これに対する一つの対策として、記録に先だって、その記録しようとするディスクに試し書きをすることにより最適記録パワーの設定を行う方法があり、MOディスクの記録において行われている。しかし、これを相変化ディスクに適用するには、記録パワーP_wだけでなく消去パワーP_eも最適化する必要がある。

【0017】何故ならば、MOディスクの消去比は、図8に示すように、消去パワーに対して単調増加するが、相変化ディスクは図9に示すように消去パワーに対して上に凸の特性を示すからである。

【0018】ここで図8を参照してこの様子を更に詳しく説明すると、同図に示すとおり、MO（光磁気）ディスクの消去比は、消去パワーP_eをゼロから増加していくと或点から消去が始まり消去比は対数的に増加する。この場合、消去比が40dB以上になる点を実用上問題のない点として選んでいる。

【0019】それに比べて、一般に相変化ディスクの消去比は図9のようになり、消去パワーP_eをゼロから増加していくと、消去比は或点から急激に増加し、その後一定になり、更に消去パワーP_eを増加すると消去比は急激に低下する。そこで、消去比が25dB以上になる範囲を実用上問題がない範囲として選び、消去パワーP_eをこの範囲内の値に設定する。

【0020】上記は、ディスク上に記録されたデータ信号をDC（直流）発光させたレーザでトレースして、そのデータ信号を消去し、消去後、新たに信号を書き込む場合の説明であるが、この方法では、消去のための操作と記録のための操作が必要である。

【0021】これに対して下記に説明する記録方法は、ディスク上に記録された古いデータ信号の上に新しいデータ信号を重ね書きすることにより、古い信号を消去して新しい信号を書き込むことができる。

【0022】図5において、（a）は周期Tのクロックパルス、（b）は2Tのマークとスペースから成るテスト用記録信号、（c）は2Tデータ記録時のレーザ発光波形を示す。このレーザ波形において、P_wは相変化ディスクをアモルファス化するパワー、即ち、記録パワー

を表し、 P_e は相変化ディスクを結晶化するパワー、即ち、消去パワーを表している。

【0023】(d) は 7 T のマークとスペースの繰り返しから成るテスト用記録信号、(e) は 7 T データ記録時のレーザ発光波形を示している。このレーザ発光波形においても同様に P_w は相変化ディスクをアモルファス化するパワー、 P_e は相変化ディスクを結晶化するパワーである。

【0024】図 5 の (c) 及び (e) において、レーザの発光波形は、点線で示す 0 mW に対して消去パワー P_e があり、その上に P_e と P_w の間で変化する 2 値信号が重畳されたかたちになっている。

【0025】(c) の発光波形と (e) の発光波形を比較すると、レーザの発光波形は 2 T のマーク・スペースのデータ信号の場合と、7 T のマーク・スペースのデータ信号の場合とは異なった波形になっている。記録信号に応じて、このように異なった波形で発光することにより、相変化ディスクに対してダイレクトオーバーライト（直接重ね書き）ができる。

【0026】この場合、相変化ディスクに対する記録は、次の手順で行われる。

1. 上記 (b) に示すような 2 T のマーク・スペースの繰り返し信号を記録する。
2. その 2 T のマーク・スペースの繰り返し信号のキャリアレベルを測定する。
3. 次に、上記 2 T のマーク・スペースの信号が記録された上に 7 T のマーク・スペースの繰り返し信号を記録する。
4. 2 T のマーク・スペースの繰り返し信号のキャリアレベルを測定する。
5. 上記 2 と 4 の項目で測定したキャリアレベル差により、2 T のマーク・スペースの繰り返し信号の消去比を求める。

【0027】以上の項目 1 ~ 5 を、 P_e を 0 から消去比が悪化するパワーまで変化させて繰り返し行う。一般に相変化ディスクの消去比は図 9 のようになり、消去パワー P_e をゼロから増加していくと、消去比は或点から急激に増加し、その後一定になり、更に消去パワー P_e を増加すると消去比は急激に低下する。そこで、消去比が 25 dB 以上になる範囲を実用上問題がない範囲として選び、消去パワー P_e をこの範囲内の値に設定する。

【0028】以上の方法では、1 つの測定点について、記録動作が 2 回必要になる。即ち、2 T のマーク・スペース繰り返し信号の記録と 7 T のマーク・スペース繰り返し信号の記録である。

【0029】本発明は、上記従来の測定方法による記録再生装置の欠点を克服して、一回の記録動作で済み、かつ、記録パターンも 1 種類で済む測定方法を用いて 1 つの測定点について 1 回の消去動作で済む記録再生装置を提供することを課題とする。

【0030】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明は、その一観点に従えば、下記のステップを含む消去パワー設定方法を提供する。即ち、ディスク上の或トラックにテスト信号を記録する第 1 ステップと、上記記録されたテスト信号が消えない大きさの予め定められたレーザ出力パワー P_e を初期値として設定する第 2 ステップと、上記パワー P_e でレーザを DC 発光させて上記トラックをトレースし、上記トラックから信号を再生し、該再生した信号のマークレベルを所定の閾値レベルと比較する第 3 ステップと、該マークレベルが閾値レベルを越えていなければ、パワー P_e を微小量増加して上記第 3 ステップを繰り返す第 4 ステップと、上記マークレベルが閾値を越えた時、その時のパワー P_e を第 1 の記憶値として記憶する第 5 ステップと、上記パワー P_e を微小量増加し、該増加したパワー P_e でレーザを DC 発光させて上記トラックをトレースして該トラックから信号を再生し、再生した信号のマークレベルを所定の閾値レベルと比較する第 6 ステップと、上記マークレベルが閾値レベルを越えていれば、上記第 6 ステップを繰り返す第 7 ステップと、上記マークレベルが閾値レベルを越えていなければ、その時のパワー P_e を第 2 の記憶値として記憶し、上記第 1 及び第 2 の記憶値に基いて消去パワーの設定を行う第 8 ステップと、を含む相変化ディスクの消去パワー設定方法を提供する。

【0031】上記の方法において、上記第 1 と第 2 の記憶値に基いて消去パワーの設定を行う第 8 のステップが、第 1 と第 2 の記憶値の単純加算平均を計算することによって消去パワーを決めるステップとすることができ

る。

【0032】また、上記の方法において、上記第 1 と第 2 の記憶値に基いて消去パワーの設定を行う第 8 のステップが、第 1 と第 2 の記憶値の加重平均を計算することによって消去パワーを決めるステップとすることができ

る。

【0033】本発明は、その第二の観点によれば、下記の記録再生装置を提供する。即ち、ディスク上の記録媒体に信号を記録し、かつ、記録された信号を読み取ることのできる光学ヘッドと、読み取った信号のマークレベルを所定の閾値と比較して該マークレベルが閾値よりも高いか低いかを弁別する弁別回路と、該弁別回路の出力に基いて上記光学ヘッドに送るパワー制御信号を生成する回路を有するシステム制御回路とを備えた相変化ディスクの記録再生装置であって、上記システム制御回路が、上記パワー P_e の初期値として、記録されたテスト信号が消えない大きさの予め定められた値を設定し、再生信号のマークレベルが閾値レベルを越えない間は、パワー P_e を微小量増加して上記光学ヘッドへ送り、上記マークレベルが閾値を越えると、その時のパワー P_e を第 1 の記憶値として記憶し、更に上記パワー P_e を微小

量増加し、該増加したパワー P_e を上記光学ヘッドへ送り、上記マークレベルが閾値レベルより低くなったとき、その時のパワー P_e を第2の記憶値として記憶し、上記第1及び第2の記憶値に基いて消去パワーの設定を行うようになった相変化ディスクの記録再生装置を提供する。

【0034】上記の装置において、上記第1と第2の記憶値に基いて消去パワーの設定を行う手段が、第1と第2の記憶値の単純加算平均または加重平均を計算する回路を含むことができる。

【0035】

【発明の実施の形態】図1を参照して、本発明の相変化ディスク記録再生装置の一実施の形態の説明をする。同図は、再生系の回路のみを示したもので、光学ヘッド1、再生アンプ2、弁別回路3、ラッチ回路4及びシステム制御回路を含む。

【0036】ディスク上に記録されたデータ信号を光学ヘッド1で読み取り、読み取った信号を再生アンプ2で増幅し、弁別回路3のコンパレータで基準値と比較してその信号の状態がマークかスペースかを決定する。弁別回路3の出力はラッチ回路4にラッチされ、その信号のレベルがH（ハイ）かL（ロー）かをシステム制御回路5に伝える。この時、ラッチ回路にラッチされる値はシステム制御回路5から送られてくるラッチ制御信号に基いてラッチされる。

【0037】システム制御回路5は、ラッチ回路4から送られてきた信号の状態を調べて光学ヘッドに対するレーザパワー制御信号を出す。次に、この再生系の回路の動作を、図2を参照して、説明する。

【0038】ステップS0において動作開始し、ステップS1において、或1つのトラックaに8T程度のマークを記録する。この際、マークの長さの条件はラッチのタイミングが厳しくならないものなら何でもよい。このままトラックaを読むとコンパレータの出力はHとなる。

【0039】マークの記録を行った後ステップS2に進み、消去パワー P_e の初期値設定を行う。この初期値設定は、前もって実験により検討しておいた大体の値 P_1 を使い、この値を P_e に代入する。 P_1 の値は記録された信号が消えないであろう値ならばどんな値でもよい。

【0040】ステップS3に進んで、レーザを上記の消去パワー P_e でDC発光させ、このレーザ光を使ってトラックaをトレースする。ステップS4に進み、トラックaから信号を再生し、弁別回路のコンパレータで基準値と比較し、その比較結果をラッチ回路4にラッチし、そのラッチした値をシステム制御回路に送る。

【0041】ステップS5に進み、システム制御回路5はラッチ回路4から送られてきたコンパレータの出力がH（ハイレベル）かL（ローレベル）かの判定を行い、LであればステップS6に進み、消去パワー P_e を微小

量 ΔP だけ増加してステップS3に戻る。

【0042】コンパレータの出力がLの間は、上記ステップS3～S6の動作を繰り返す行いが、コンパレータ出力がHになると、ステップS7に進み、その時の消去パワー P_e を $P_e(\text{low})$ として記憶する。

【0043】ステップS8に進み、消去パワー P_e を ΔP だけ増加する。再びレーザをパワー P_e でDC発光させてトラックaをトレースする。ステップS10に進み、トラックaから信号を再生し、ステップS11でコンパレータの出力を判定し、もし、その出力がHならば、ステップS8に戻り、ステップS8～S11を繰り返してパワー P_e を更に増加させる。

【0044】ステップS11でコンパレータからの出力を判定した結果がLになるとステップS12に進み、その時の P_e を $P_e(\text{high})$ として記憶する。ステップS13に進んで設定する P_e を計算する。この計算は $P_e(\text{low})$ と $P_e(\text{high})$ の単純加算平均値、即ち、

$$P_e = (P_e(\text{high}) + P_e(\text{low})) / 2$$

で与えられる。

【0045】上記消去パワーの設定における、 $P_e(\text{high})$ と $P_e(\text{low})$ との関係は図3、図4に示すようになっている。前述のとおり、 $P_e(\text{low})$ はコンパレータの出力がLからHに変わった点のパワー P_e の値であり、 $P_e(\text{high})$ はパワー P_e を増加していった結果消去しなくなった時のパワー P_e の値である。

【0046】消去パワーは $P_e(\text{low})$ と $P_e(\text{high})$ との中間の値に選ばれ、図3は単純に加算平均値をとることによって決定される場合を示す。また、図4は $P_e(\text{low})$ と $P_e(\text{high})$ の間を α 対 β に分割する点に選ぶ場合を示す。この場合、 α と β による加重平均値は

$$\{\beta * P_e(\text{low}) + \alpha * P_e(\text{high})\} / (\alpha + \beta)$$

で与えられる。ここで α と β の値を適正に選ぶことにより消去パワーとして最適な値を設定することができる。

【0047】

【発明の効果】本発明の記録再生装置は上記の消去パワー設定回路を備えているので、消去パワーの設定が容易であり、システム制御回路によりレーザパワーの最適化も容易にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の記録再生装置再生系回路の概略ブロック図である。

【図2】本発明の記録再生装置の消去パワー設定動作フローチャートである。

【図3】相変化記録媒体の消去特性図である。

【図4】相変化記録媒体の消去特性図である。

【図5】テスト用記録波形の波形図である。

【図6】テスト用記録波形の波形図である。

【図7】相変化ディスクの記録と消去の説明図である。

【図8】MOディスクの消去比を示す特性図である。

【図9】相変化ディスクの消去特性を示す特性図である。

【図10】相変化ディスク記録再生装置の記録系回路ブロック図である。

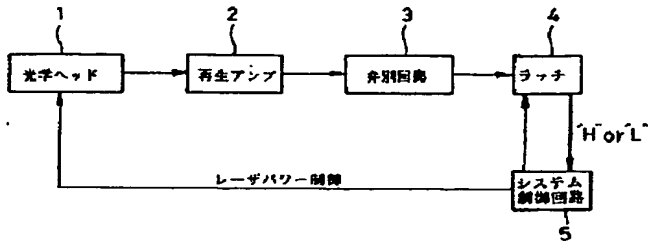
ロック図である。

【図11】相変化ディスク記録再生装置の再生系回路ブロック図である。

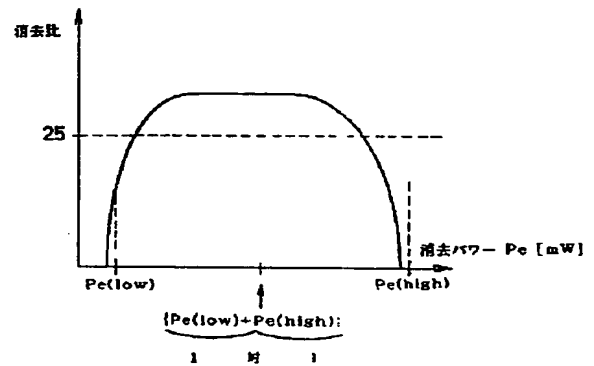
【符号の説明】

1 光学ヘッド、2 再生アンプ、3 弁別回路（コンパレータ）、4 ラッチ回路、5 システム制御回路

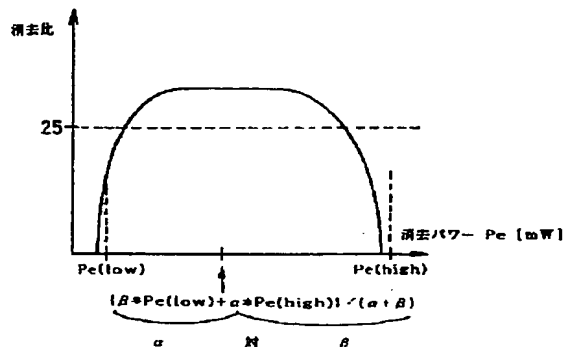
【図1】



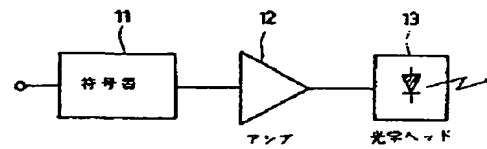
【図3】



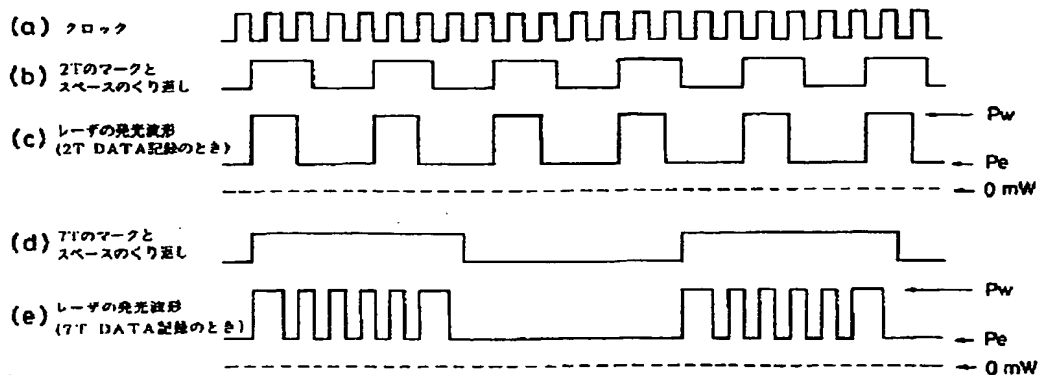
【図4】



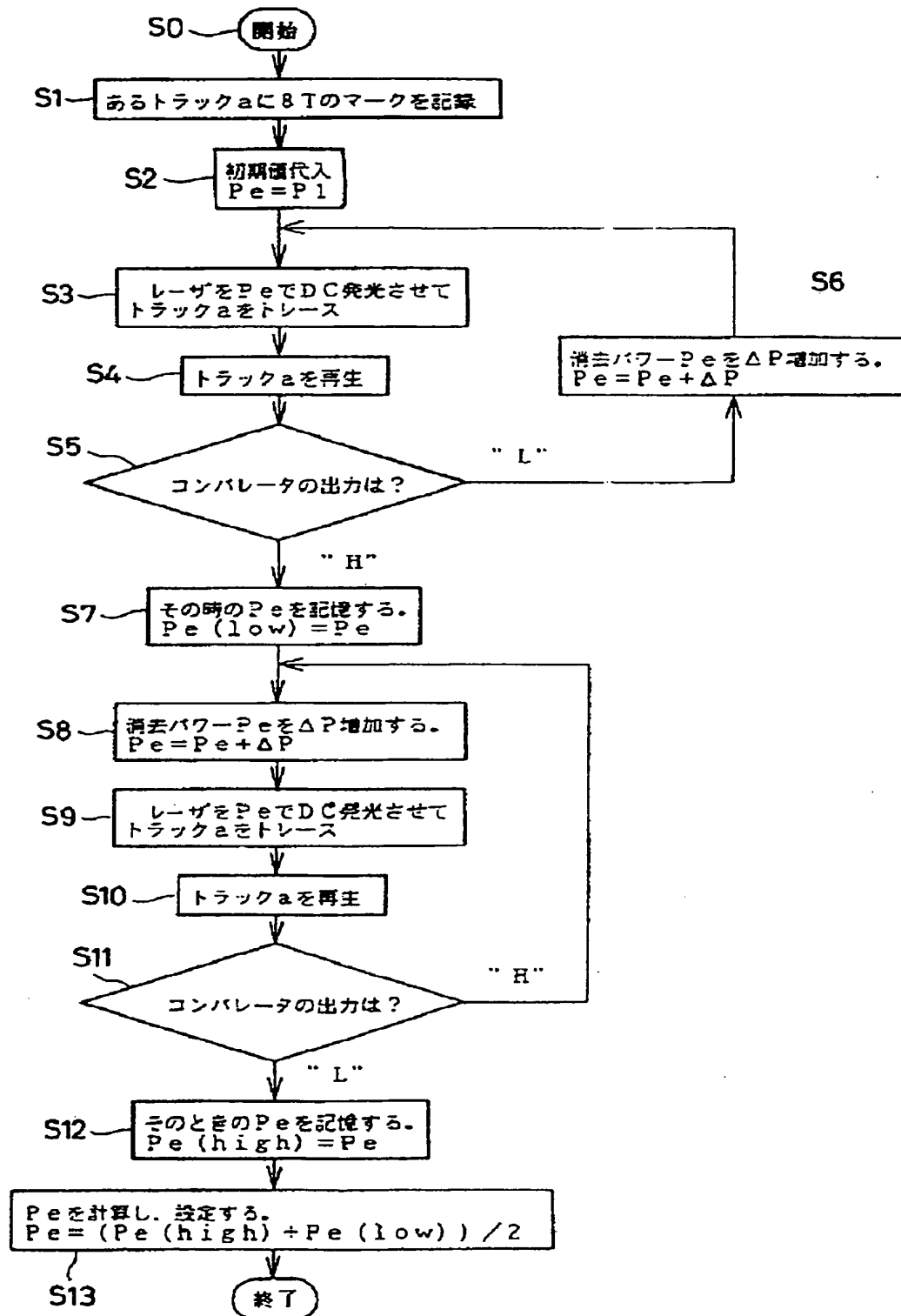
【図10】



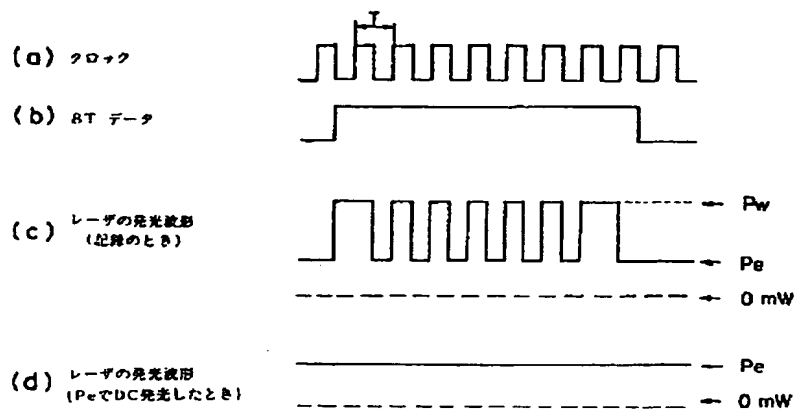
【図5】



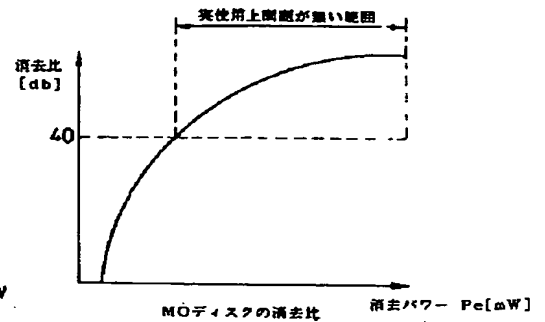
【図2】



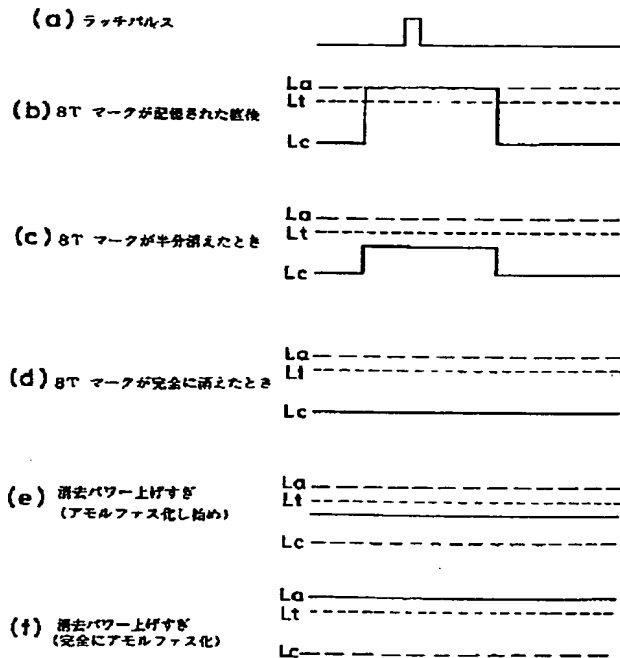
【図 6】



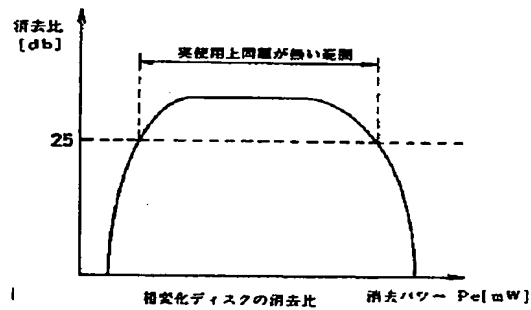
【図 8】



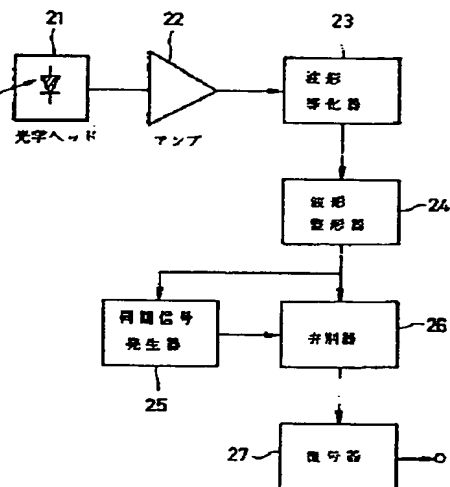
【図 7】



【図 9】



【図 11】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.